



(43) 国際公開日
2001 年 5 月 10 日 (10.05.2001)

PCT

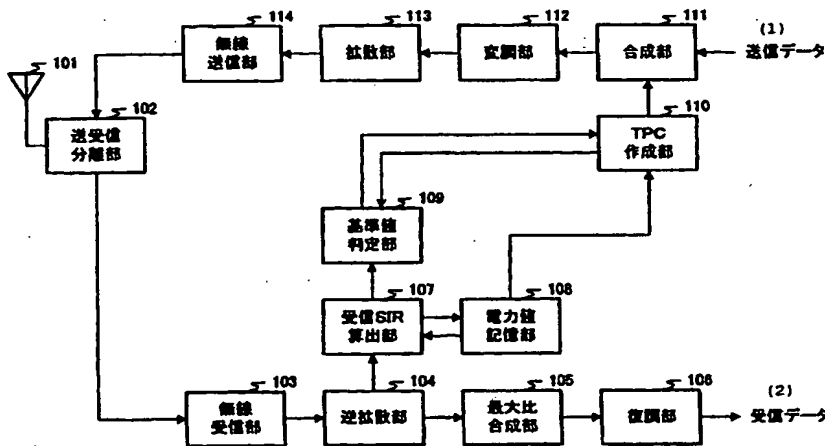
(10) 国際公開番号
WO 01/33877 A1

- | | | |
|---------------|----------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類: | H04Q 7/30 | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP00/07424 | |
| (22) 国際出願日: | 2000 年 10 月 24 日 (24.10.2000) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金本英樹 (KANEMOTO, Hideki) [JP/JP]; 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘6-2-801 Kanagawa (JP). 加藤 修 (KATO, Osamu) [JP/JP]; 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | (74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP). |
| 特願平 11-308077 | 1999 年 10 月 29 日 (29.10.1999) JP | |

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置及び送信電力制御方法



```

102...TRANSMISSION/RECEPTION SEPARATION UNIT
103...RADIO RECEPTION UNIT
104...DESPREADING UNIT
105...MAXIMUM RATIO SYNTHESIZING UNIT
106...DEMODULATION UNIT
107...RECEPTION SIR CALCULATION UNIT
108...POWER VALUE STORAGE UNIT
109...REFERENCE VALUE JUDGEMENT UNIT
110...TPC PRODUCING UNIT
111...SYNTHESIZING UNIT
112...MODULATION UNIT
113...SPREADING UNIT
114...RADIO TRANSMISSION UNIT
(1)...TRANSMISSION DATA
(2)...RECEPTION DATA

```

(57) Abstract: The reception SIR is calculated by a reception SIR calculation unit (107) from an average of the interference signal powers of continuous several slots immediately before. A reference judgement unit (109) judges whether the reception SIR is larger than a reference value or not. A TPC producing unit (110) produces a TPC ordering reduction of a transmission power when the number of desired signal power values stored in a power value storage unit (108) is large enough to average them and when the reception SIR is not larger than the reference value, and produces a TPC ordering an increase of the transmission power in the other cases. Thus, the base station always can receive a signal with high quality and conduct efficient communication.

〔続葉有〕

0966661 062101

WO 01/33877 A1

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 2F00182-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/07424	国際出願日 (日.月.年) 24.10.00	優先日 (日.月.年) 29.10.99
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl. H04Q 7/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl. H04B 7/26
H04Q 7/06 ~ 7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940~1996年
日本国公開実用新案公報 1971~1998年
日本国実用新案登録公報 1996~2000年
日本国登録実用新案公報 1994~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

Europe's Network of patent databases

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 7-235902, A (日本電信電話株式会社) 5.9月.1995 (05.09.95) 第3ページ右欄第47行~第4ページ左欄第3行(ファミリーなし)	1, 6, 7, 9
EX	J P, 2000-2252918, A (沖電気工業株式会社) 14.9月.2000 (14.09.00) 第12ページ右欄第2~50行(ファミリーなし)	1, 6, 7, 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.01.00

国際調査報告の発送日

23.01.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 匡明

5 J

8221

電話番号 03-3581-1101 内線 3536



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07235902 A**(43) Date of publication of application: **05 . 09 . 95**

(51) Int. Cl.

H04B 7/26
H04B 7/26
H04B 1/38

(21) Application number: **06024992**(22) Date of filing: **23 . 02 . 94**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>**(72) Inventor: **MATSUKI HIDEO
TAKANASHI HITOSHI**(54) **TRANSMISSION POWER CONTROL
METHOD/CIRCUIT**

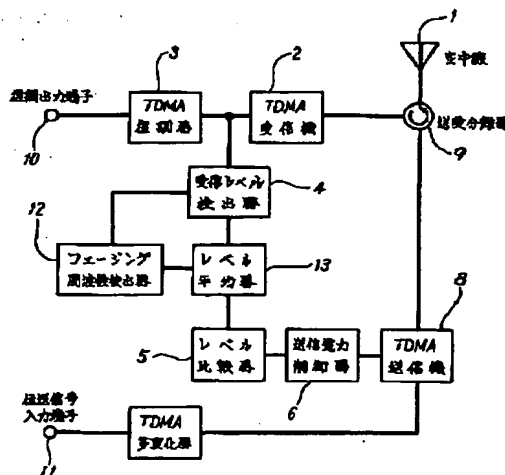
velocity of variance characteristic of a transmission line.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To follow the instantaneous variance of a transmission line and to perform the transmission power control by changing the level average time of a level averaging unit in response to the radio wave transmission environment which is always monitored by a fading frequency detector.

CONSTITUTION: The radio wave of a station of the opposite party side of communication is received by an antenna 1 and a TDMA receiver 2. Meanwhile the level of a burst signal is detected by a reception level detector 4. Then the output of the detector 4 is inputted to a level averaging unit 13 as well as a fading frequency detector 12 which detects the variance of the output in a comparatively small time width. Then the output of the detector 12 is inputted to the unit 13. The unit 13 sets the time width when the original reception level data is detected for calculation of the average of reception levels. The average value of the reception data is inputted to a level comparator 5 and compared with the value equivalent to the desired transmission power. A transmission power controller 6 decides the transmission power based on the output of the comparator 5. Thus the transmission power is controlled in response to the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235902

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7605-5K

F I

技術表示箇所

1/38

7605-5K

H 0 4 B 7/26

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-24992

(22) 出願日 平成6年(1994)2月23日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 松木 英生

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 高梨 斉

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 本間 崇

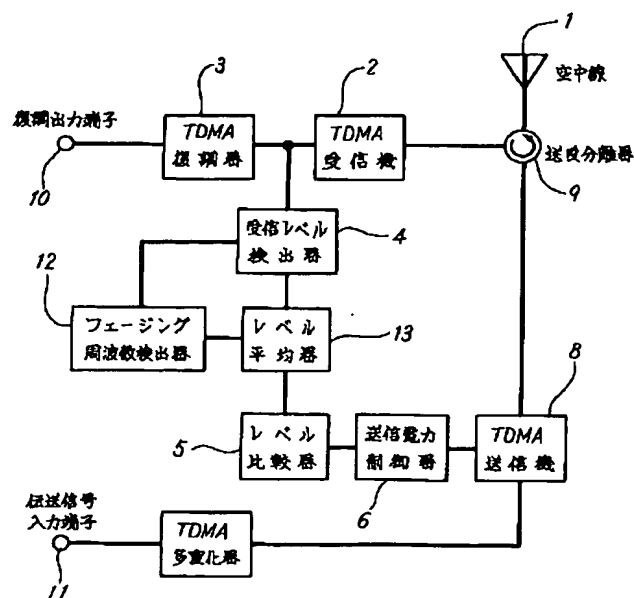
(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法および送信電力制御回路

(57) 【要約】

【目的】 無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式の双方向無線通信における送信電力の制御に関し、フェージング等による伝送路の瞬時変動に良く追従して効果的な送信電力制御を行なうことを目的とする。

【構成】 無線局において、通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出し、該受信信号レベル検出の結果から受信信号レベルの変動周期を検出してフェージング周波数と成し、該フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を変化せしめて、その間に検出した受信レベルの平均値を求め、該受信レベルの平均値と予め定めた値との差分を検出して、該差分に応じて送信電力を制御するように構成する。

本発明の一実施例を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局で、通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出し、
該受信信号レベル検出の結果から受信信号レベルの変動周期を検出してフェージング周波数と成し、
該フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を変化せしめて、その間に検出した受信レベルの平均値を求め、
該受信レベルの平均値と予め定めた値との差または比を求めて、
該差または比の値に応じて送信電力を制御することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 2】 無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局に、
通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出器と、
該受信信号レベル検出器の出力から受信信号レベルの変動周期を検出するフェージング周波数検出器と、
該フェージング周波数検出器の出力により、フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を増減して、受信レベル検出器出力のレベル値の平均を求める受信レベル平均器と、
該受信レベル平均器の出力電圧と予め設定した電圧との差または比を検出するレベル比較器と、
該レベル比較器の出力を入力として送信電力を制御する送信電力制御器とを設けたことを特徴とする送信電力制御回路。

【請求項 3】 無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局に、
通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出器と、
該受信信号レベル検出器の出力から受信信号レベルの変動周期を検出するフェージング周波数検出器と、
該フェージング周波数検出器の出力により、フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を増減して、受信レベル検出器出力の平均を求める受信レベル平均器と、
該受信レベル平均器の出力電圧と予め設定された通信相手局の所要受信レベルに相当する電圧との差分を検出するレベル比較器と、
該レベル比較器の出力を入力として前記差分を 0 とするよう送信電力を制御する送信電力制御器とを設けたことを特徴とする送信電力制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信における送信電力制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図 4 は従来の送信電力制御回路の構成の例を示す図である。同図において、数字符号 1 は空中線、2 は TDMA 受信機、3 は TDMA 復調器、4 は受信レベル検出器、5 はレベル比較器、6 は送信電力制御器、7 は TDMA 多重化器、8 は TDMA 送信機、9 は送受分離器、10 は復調出力端子、11 は伝送信号入力端子を表わしている。

【0003】同図において、空中線 1 で捉えられ、送受分離器 9 を経て、TDMA 受信機 2 で受信されたバースト信号は TDMA 復調器 3 で復調されて、復調端子 10 から出力される。

【0004】このとき、TDMA 受信機 2 の出力は、受信レベル検出器 4 で、その受信レベルが測定される。該受信レベルの測定は、一定時間内で順次受信レベルを検出し、これにより得られた複数の受信レベルの平均値を求め、これを受信レベルとする方法を採用する。

【0005】上記方法により得られた受信レベルのデータは、レベル比較器 5 において、予め定めた値と比較される。そして、その結果を送信電力制御器 6 に入力する。該送信電力制御器 6 は、レベル比較器 5 からの入力に基づいて TDMA 送信機 8 の送信電力を制御する。

【0006】このような従来の送信電力制御方式において、上述した受信レベルの測定に関しては、伝搬路の短区間中央値変動もしくは長区間変動を補償するために、受信信号レベル検出器内の受信レベルの平均値を求めるための受信レベルの測定時間幅を大きな値に固定して行なう方式を採っていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】フェージング周波数が低い場合、送信電力を受信レベルの短区間中央値変動や長区間変動だけに追従して制御するのではなく、伝搬路瞬時変動（レーリーフェージング）にも追従して制御することにより、大きな制御効果が得られることが知られている。即ち、ある伝搬路環境において、最大の制御効果を得るための最適なレベル平均時間（受信レベルの平均値の元となる受信レベルの測定時間幅をレベル平均時間と言う。以下同様）が存在する。

【0008】しかしながら、前述したような従来の方式では、レベル平均時間を固定化しているため、必ずしも、伝搬路環境の変化に適応した送信電力制御を行なえないという問題点があった。

【0009】例えば、伝搬路瞬時変動に送信電力を追従させようとして、レベル平均時間を小さく設定すると、

フェージング周波数が高くなるに従い、誤制御を起こし所定の効果が得られず無駄な制御をしているという結果を生ずることになる。逆に、レベル平均時間を大きく設定すると伝搬路瞬時変動に追従した制御を行なえないため、フェージング周波数が低いにもかかわらず十分な制御効果を得られないという結果を生ずる。

【0010】本発明は、このような従来の問題に鑑み、フェージング周波数変動しても、これに追従して、効率的な制御を行なうことのできる送信電力の制御手段を実現することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は、前記特許請求の範囲に記載した手段により解決される。

【0012】すなわち、請求項1の発明は、無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局で、通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出し、該受信信号レベル検出の結果から受信信号レベルの変動周期を検出してフェージング周波数と成し、該フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を変化せしめて、その間に検出した受信レベルの平均値を求め、該受信レベルの平均値と予め定めた値との差または比を検出して、該差または比の値に応じて送信電力を制御する送信電力制御方法である。

【0013】請求項2の発明は、無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局に、通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出器と、該受信信号レベル検出器の出力から受信信号レベルの変動周期を検出するフェージング周波数検出器と、該フェージング周波数検出器の出力により、フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を増減して、受信レベル検出器出力のレベル値の平均を求める受信レベル平均器と、該受信レベル平均器の出力電圧と予め設定した電圧との差または比を検出するレベル比較器と、該レベル比較器の出力を入力として送信電力を制御する送信電力制御器とを有して成る送信電力制御回路である。

【0014】請求項3の発明は、無線局間で、時分割多元接続方式を用い、かつ送受信を同一周波数で異なる時間を使用して行なう時分割複信方式による双方向無線通信において、前記無線局に、通信相手局からの信号を受信して該受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出器と、該受信信号レベル検出器の出力から受信信号レベルの変動周期を検出するフェージング周波数検出器と、該フェージング周波数検出器の出力により、フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を増減し

て、受信レベル検出器出力の平均を求める受信レベル平均器と、該受信レベル平均器の出力電圧と予め設定された通信相手局の所要受信レベルに相当する電圧との差分を検出するレベル比較器と、該レベル比較器の出力を入力として前記差分を0とするよう送信電力を制御する送信電力制御器とを有して成る送信電力制御回路である。

【0015】

【作用】本発明は、上述のように、通信相手の局から無線信号を受信して、その受信レベルの変動周期からフェージング周波数を検知し、該フェージング周波数に応じて、受信レベル検出の時間幅を変化させて、該時間幅の中で検出された受信レベルの平均値を求め、該平均値と予め定めた値との差あるいは比を求めて、この差あるいは比の値に応じて通信相手局に対しての送信電力を制御するものである。

【0016】このような制御を行なうことによって、フェージングの状態に即応した効果的な送信電力制御を実現することができるという作用効果を有する。そして、その実現手段は、受信側だけで行なえるものであり、また、そのための構成も非常に簡潔なもので良いから、容易、かつ、経済的であると言う効果を有する。

【0017】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示すブロック図であって、数字符号1は空中線、2はTDMA受信機、3はTDMA復調器、4は受信レベル検出器、5はレベル比較器、6は送信電力制御器、7はTDMA多重化器、8はTDMA送信機、9は送受分離器、10は復調出力端子、11は伝送信号入力端子、12はフェージング周波数検出器、13はレベル平均器を表わしている。

【0018】同図において、空中線1によって捕捉され、送受分離器9を経てTDMA受信機2に入力した通信相手局の電波は、TDMA復調器3によって復調されて復調出力端子10から復調信号として出力される。

【0019】一方、伝送信号入力端子11から入力された信号は、TDMA多重化器7によって多重化され、TDMA送信機8で変調されてその高周波出力が送受分離器9を経て、空中線1から放射される。

【0020】先に説明したように空中線1、および、TDMA受信機2で受信した通信相手局の電波は、一方でそのバースト信号のレベルを受信レベル検出器4で検出した後（受信レベルの検出は各タイムスロットの受信レベルの差を順次検出することにより行なわれる）、その出力を比較的狭い時間幅でその変動を見るフェージング周波数検出器12、および、レベル平均器13に入力し、更に、フェージング周波数検出器12の出力をレベル平均器13に入力する。

【0021】該レベル平均器13では検出されたフェージング周波数値に応じて、受信レベルの平均を求めるための元の受信レベルデータを検出する時間幅を設定し、これにより求めた受信データの平均値を、希望送信電力

に対応する値と比較するレベル比較器5の入力とする。そして、レベル比較器5の出力を基に、送信電力制御器6において送信電力を決定する。

【0022】フェージング周波数検出器12におけるフェージング周波数の検出には、例えばある一定時間（すなわち、後述のスロット間のレベル差の平均値が検出できる程度の時間）における、隣接受信スロット間のレベル差の平均値が、その時点における電波伝搬路のフェージング周波数に対応しているという性質を利用することができる。

【0023】このようなフェージング周波数と隣接受信スロット間のレベル差の平均値との対応関係を計算機シミュレーションにより求めたグラフを図2に示す。同図において、横軸はある一定時間における、隣接受信スロット間のレベル差の平均値を示しており、縦軸はその時のフェージング周波数を示している。このような性質を利用することにより、簡易な構成でフェージング周波数を検出することも可能である。

【0024】レベル平均器の具体的な構成の例としては、該当する処理をデジタル処理で実現するようにした場合、メモリ等に蓄える受信レベル値の個数を、フェージング周波数検出器の出力により変えることにより受信レベル平均時間を変更することができる。このような処理は、マイクロプロセッサを用いた従来の技術により容易に実現できる。

【0025】また、該当する処理をアナログ処理で行なうようにした場合は積分器の時定数をフェージング周波数検出器の出力により変えることにより受信レベル平均時間を変更することができる。積分器は従来から知られているコンデンサと抵抗器による回路や、演算増幅器（OPアンプ）を用いた回路を使用することができるが、この場合時定数の変更は、積分器のコンデンサ容量又は抵抗値を変更することにより可能になる。

【0026】図3は、アナログ処理の場合のレベル平均器の構成の例を示す図であって、（a）は抵抗値を変えて時定数を変化させる場合のもの、（b）はコンデンサの容量を変えて時定数を変化させる場合のものについて示している。

【0027】同図において、数文字符14は演算増幅器（OPアンプ）、15は可変抵抗素子、16および18-1~18-nはコンデンサ、17は固定抵抗器、19は切替回路を表わしている。

【0028】同図（a）において、受信レベル検出器より入力された信号は、可変抵抗素子15、コンデンサ16、OPアンプ14からなる積分器により積分されてレベル比較器に入力される。

【0029】可変抵抗素子15はフェージング周波数検出器より入力される電圧に応じてその抵抗値が変化し結果としてこの積分器の時定数を変更される。一方、同図（b）において、受信レベル検出器より入力された信号

は、OPアンプ14、固定抵抗器17、コンデンサ18-1~18-n、切替回路19から成る積分器によって積分されてレベル比較器に入力される。

【0030】このとき、フェージング周波数検出器の出力に応じて切替回路19が、コンデンサ18-1~18-nの内のいずれかを選択してこの積分器の時定数を変更する。

【0031】本実施例の場合、フェージング周波数検出器12において常に伝搬路環境を監視できるため、その電波伝搬環境に応じてレベル平均器13内のレベル平均時間を変化させることが可能になる。具体的には、フェージング周波数が高くなったときは、レベル平均時間を大きくすることにより誤制御や無駄な制御をなくし、逆にフェージング周波数が低くなったときは、レベル平均時間を小さくすることにより、伝搬路瞬時変動に追従して送信電力制御を行なうという適応的な制御を行なうことが可能になる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フェージングなどによる伝搬路変動特性の速さに合わせた最適な送信電力制御ができるので、無駄な制御を防ぎつつ最大限の制御効果を得ることができる。

【0033】また、本発明の送信電力制御手段は、受信側だけで行なうことができるから、実現が容易であり、またこれを実際に実現するための構成も非常に簡潔なもので良いから、経済性に勝れているという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】隣接受信スロットのレベル差とフェージング周波数との関係を示す図である。

【図3】レベル平均器の構成の例を示す図である。

【図4】従来の送信電力制御回路の構成の例を示す図である。

【符号の説明】

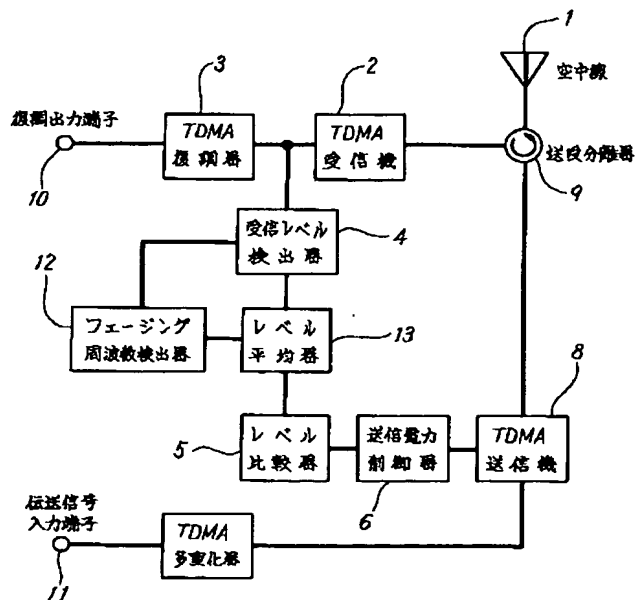
- | | |
|---------------|--------------|
| 1 | 空中線 |
| 2 | TDMA受信機 |
| 3 | TDMA復調器 |
| 4 | 受信レベル検出器 |
| 5 | レベル比較器 |
| 6 | 送信電力制御器 |
| 7 | TDMA多重化器 |
| 8 | TDMA送信機 |
| 9 | 送受分離器 |
| 10 | 復調出力端子 |
| 11 | 伝送信号入力端子 |
| 12 | フェージング周波数検出器 |
| 13 | レベル平均器 |
| 14 | 演算増幅器 |
| 15 | 可変抵抗素子 |
| 16, 18-1~18-n | コンデンサ |

17 固定抵抗器

* * 19 切替回路

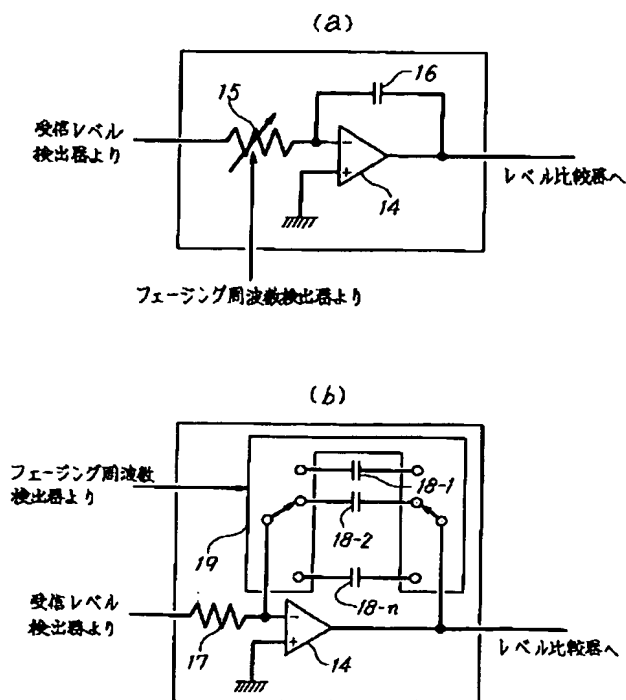
【図1】

本発明の一実施例を示すブロック図



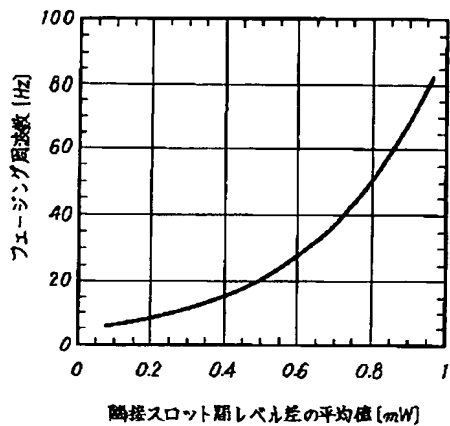
【図3】

レベル平均器の構成の例を示す図



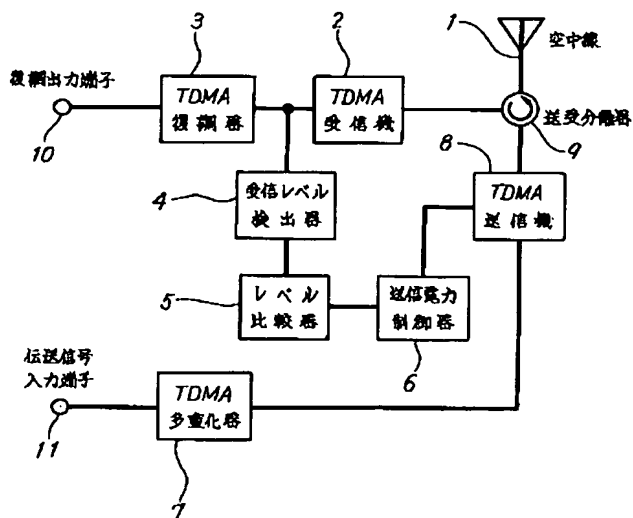
【図2】

隣接受信スロットのレベル差とフェージング周波数との関係を示す図



【図4】

従来の送信電力制御回路の構成の例を示す図



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-252918

(P2000-252918A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
7/216		7/15	D 5 K 0 6 7
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平11-55475

(22)出願日 平成11年3月3日(1999.3.3)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 伊大知 仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 林 宏

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 100083840

弁理士 前田 実

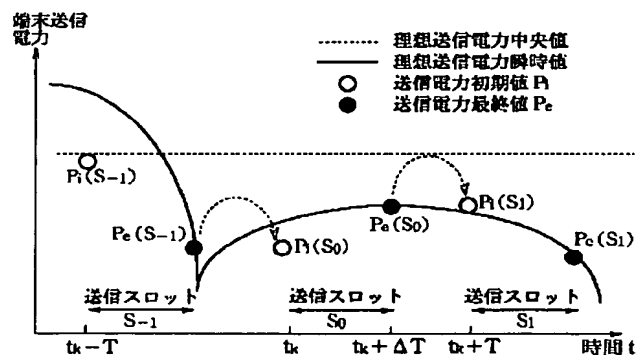
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送信電力初期値の更新方法

(57)【要約】

【課題】 送信電力瞬時値を伝搬路の変動に応じて更新できるようにする。

【解決手段】 基地局が端末をポーリングするCDMAシステムにおいて、時間 $t = t_k + jT$ (j は任意の整数、 T は送信スロット周期) から $t = t_k + jT + \Delta t$ (Δt は送信スロットの長さであり、 $\Delta t < T$) までの端末の送信スロットを S_j とすると、直前の送信スロット S_{j-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を記憶しておき、この送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を次の送信期間 S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ とする。



第1の実施形態

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、

過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とする送信電力初期値の更新方法。

【請求項2】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_i + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、過去の送信期間 S_{-1} , S_{-2} , \dots , S_{-n} (n は正の整数)の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \dots , $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、

$[P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) \dots + P_e(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項3】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_i + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、 $a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1})$ ($0 \leq a < 1$)

により $P_i(S_{-1})$ および $P_e(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項4】 直前の送信期間 S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、

この $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項2または3に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項5】 送信期間の周期を T 、時間 $t = t_i + jT$ (j は任意の整数)である送信期間を S_j とすると

とき、過去の送信期間 S_{-1} , S_{-2} , \dots , S_{-n} (n は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots , $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項6】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを

検知し、

前記伝搬路の変動の速さに応じて前記 n の値を決めることを特徴とする請求項2または5に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項7】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_i + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、 $a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_a(S_{-1})$ ($0 \leq a < 1$)

により $P_i(S_{-1})$ および $P_a(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項8】 直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、

この $P_a(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項5または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項9】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて前記 a の値を決めることを特徴とする請求項3または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項10】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t = t_i + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、過去の送信期間 S_{-1} , S_{-2} , \dots , S_{-n} (n は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots , $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 P_i

(S_0)にするか、過去の送信電力平均値の移動平均値を $P_i(S_0)$ にするかを決め、

移動平均値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて n の値を決め、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により移動平均値を求めることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項11】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_i + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ およ

び送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、直前の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ および直前の送信電力平均値 $P_a(S_0)$ の指数重み付け平均値を $P_i(S_0)$ にするかを決め、指数重み付け平均値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて a の値を決め、 $a \times P_i(S_0) + (1-a) \times P_a(S_0)$ ($0 \leq a < 1$) により指数重み付け平均値を求めることを特徴とする請求項 1 記載の送信電力初期値の更新方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重) システム等の無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポーリングをする CDMA システムは、例えば図 1 のように、 $N (= L \times M)$ 個の端末 A と、1 個の基地局 B とにより構成されており、 N 個の端末 A は M 個のポーリンググループ GP のそれぞれに L 個ずつ多重される。基地局 B は、図 2 にように、タイムスロット S ごとに、1 個のグループ GP をポーリングし、そのグループ GP の L 個の端末 A と CDMA 通信する。

【0003】CDMA システムにおいては、通信品質を保つために、基地局 B での受信電力が基準電力値になるように、端末 A の送信電力を制御する必要がある。端末 A の時間 $t = t_k + jT$ (k は 1 から M までの任意の整数、 j は任意の整数、 T は送信スロット周期) から $t = t_k + jT + \Delta t$ (Δt は送信スロットの長さ、 $\Delta t < T$) までの送信スロットを S_j とする。送信スロット S_j において、端末 A の送信電力は、送信スロット開始時間 $t = t_k + jT$ に端末 A により初期値 P_i に設定されたあと、基地局 B により送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで逐次制御される。

【0004】図 3 の端末 A および基地局 B の構成図において、端末 A は、基地局 B からポーリングされると、送信スロット開始時間 $t = t_k + jT$ に送信電力 P を初期値 P_i に設定し、送信データの拡散変調信号を送信電力初期値 P_i で基地局 B に送信する。

【0005】基地局 B は、拡散変調信号の受信電力値の基準電力値からの変位 (受信電力変位) を求め、この受信電力変位が小さくなるように、端末 A の送信電力を制御するための電力制御符号を生成し、この電力制御符号の拡散変調信号を端末 A に送信する。基地局 B は、送信電力初期値 P_i で送信された拡散変調信号を受信したあと、送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで、電力制御符号を逐次送信する。

【0006】端末 A は、送信電力初期値 P_i で送信したあとに、受信した拡散変調信号から復調した電力制御符号に従って、送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで、送信電力 P を逐次補正する。

【0007】このように、送信スロット S_j において、最初の送信電力初期値 P_i のみが、端末 A により設定され、そのあとの送信電力 P は、受信電力変位に従って基地局 B により制御される。

【0008】ところで、伝搬路の伝搬損失は、フェージングやシャドーイングにより時間的に変動する。この伝搬路の変動により基地局 B の受信電力が変動すると、通信品質が劣化する。送信スロット S_j において、受信電力変位に従って送信電力 P が制御される期間では、基地局 B の受信電力値は基準電力値に近い値になり、伝搬路の変動を補償することができる。しかし、送信電力初期値 P_i で送信する期間では、端末 A が伝搬路の変動を補償するように送信電力初期値 P_i を設定しなければ、通信品質が劣化する。

【0009】なお、以下の説明において、伝搬路の瞬時変動を完全に補償する理想的な送信電力の瞬時値を理想送信電力瞬時値、理想送信電力瞬時値の中央値を理想送信電力中央値と称する。時間 t の中央値は、理想送信電力瞬時値の時間プロファイルの周期が例えば 1 日 24 時間である場合に、ある日の時間 t の理想送信電力瞬時値が、中央値よりも大きくなる確率と中央値よりも小さくなる確率とが等しくなる値である。

【0010】図 17 は従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図 17 の送信電力初期値の更新方法は、トレーニング期間において、端末 A から基地局 B にトレーニングデータを送信し、基地局 B から送信された電力制御符号に従って端末 A の送信電力 P を制御し、端末 A においてトレーニング期間の送信電力 P からトレーニング値を求め、このトレーニング値を送信電力初期値 P_i とするものである。トレーニング値は、例えばトレーニング期間の送信電力 P の平均値である。図 17 の方法では、次にトレーニングが実施されるまで、送信電力初期値 P_i は更新されず、それぞれの送信スロットで同じ送信電力初期値 P_i が用いられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術には、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値を送信電力初期値とす

るために、以下の二つの問題がある。

【0012】図18は従来技術の第1の問題点を説明する図である。図18のように理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 T よりも長い場合には、送信電力初期値 P_i を理想電力瞬時値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i にしているため、送信電力初期値 P_i が理想送信電力瞬時値を追従しない。

【0013】また、図19は従来技術の第2の問題点を説明する図である。理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 T よりも長い場合には、送信電力初期値 P_i を理想電力中央値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i にしているため、図19のように、理想送信電力中央値に変動があっても、送信電力初期値 P_i は理想送信電力中央値を追従しない。また、理想送信電力中央値に変動がなくても、理想送信電力瞬時値の変動周期がトレーニング期間よりも十分に長くない場合には、トレーニング値は理想送信電力中央値からずれた値になり、それぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i は理想送信電力中央値からずれた値になる。

【0014】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、送信電力初期値を伝搬路の変動に応じて更新することができる送信電力初期値の更新方法を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の送信電力初期値の更新方法は、基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する前に、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重) システムのポーリングについて説明する。

【0017】図1はポーリング方式のCDMAシステムの構成図である。図1のCDMAシステムは、 $N (= L \times M)$ 個の端末 $A (A_1 \sim A_N)$ と、1個の基地局 B とにより構成されている。このCDMAシステムのポーリンググループ数は M 、端末多重数は L である。 N 個の端末 $A_1 \sim A_N$ は、 M 個のポーリンググループ $GP_1 \sim GP_M$ のそれぞれに、 L 個ずつ多重される。

【0018】図2は図1のCDMAシステムのポーリング方法を説明する図である。図2において、 $S (t_1 + jT)$ (j は任意の整数) は、時間 $t = t_1 + jT$ から $t = t_1 + jT + \Delta t$ までのタイムスロットであり、ポーリンググループ GP_1 のポーリングスロット (端末 $A_1 \sim A_L$ の送信スロット) である。また、 $S (t_M + jT)$ は、時間 $t = t_M + jT$ から $t = t_M + jT + \Delta t$ までのタイムスロットであり、ポーリンググループ GP_M のポーリングスロット (端末 $A_{M-1+1} \sim A_N$ の送信スロット) である。また、 Δt はタイムスロットの長さ、 T は1個の端末 A の送信スロットの周期であり、 $T = M \times \Delta t$ である。

【0019】基地局 B は、タイムスロット $S (t_1 + T)$ において、グループ GP_1 をポーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ とCDMA通信し、次のタイムスロット $S (t_2 + T)$ において、グループ GP_2 をポーリングして端末 $A_{L+1} \sim A_{2L}$ と通信する。以下、スロット $S (t_3 + T) \sim S (t_M + T)$ において、グループ $GP_3 \sim GP_M$ を順次ポーリングして端末 $A_{2L+1} \sim A_N$ と通信し、スロット $S (t_1)$ において、再びグループ GP_1 をポーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ と通信する。

【0020】図3は図1のCDMAシステムの端末 A および基地局 B の構成図である。図3において、端末 A は、送信データの入力端子1と、変調部2aと、電力増幅部3と、復調部4aと、復号化部8と、電力制御部9とを備えている。また、基地局 B は、復調部4bと、受信データの出力端子5と、電力測定部6と、符号化部7と、変調部2bとを備えている。

【0021】端末 A において、変調部2aは、入力端子1から入力された送信データにPSK (Phase Shift Keying) 変調あるいはFSK (Frequency Shift Keying) 変調等のデジタル変調を施すことにより (搬送波信号を上記の送信データで変調する)、デジタル変調信号を生成し、さらにこのデジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施すことにより拡散変調信号を生成し、この拡散変調信号を電力増幅部3に送る。また、電力増幅部3は、電力制御部9からのゲイン制御信号 V に応じて決まるゲイン G で上記拡散変調信号を増幅することにより、上記拡散変調信号を送信電力 P で基地局 B に送信する。

【0022】基地局 B において、復調部4bは、受信した拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりデジタル変調信号を復調し、さらにこのデジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のデジタル復調を施すことにより受信データ (端末 A からの送信データに対応する) を復調し、この受信データを出力端子5および電力測定部6に送る。また、電力測定部6は、入力された受信データから受信電力値を測定し、この受信電力値の基準電力値からの変位 (受信電力変位) を求め、この受信電力変位を符号化部7に送る。

【0023】符号化部7は、制御符号Cを生成し、変調部2bに送る。この制御符号Cは、ポーリング制御符号または電力制御符号である。ポーリング制御符号は、端末Aをポーリングし、端末Aに送信スロットを通知するためのものである。また、電力制御符号は、送信スロットにおいて、受信電力変位に従って端末Aの送信電力を制御するためのものである。また、変調部2bは、入力された制御符号CにPSK変調あるいはFSK変調等のデジタル変調を施し（搬送波信号を上記の電力制御符号Cで変調する）、さらにこのデジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施し、この拡散変調信号を端末Aに送信する。

【0024】端末Aにおいて、復調部4aは、拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりデジタル変調信号を復調し、さらにこのデジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のデジタル復調を施すことにより制御符号Cを復調し、この制御符号Cを復号化部8に送る。

【0025】復号化部8は、入力された制御符号Cを、制御データDに復号し、電力制御部9に送る。制御データDは、ポーリング制御符号の復号データであるポーリング制御データD1、または電力制御符号の復号データである電力制御データD2である。

【0026】電力増幅部3のゲインGは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応しており、送信電力Pは、電力増幅部3のゲインGにリニアに対応している。従って、送信電力Pは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応する。

【0027】電力制御部9は、ポーリング制御データD1により送信スロットのタイミングを認識し、送信スロット開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値 V_i にすることにより、送信電力Pを初期値 P_i に設定して送信を開始する。また、送信スロット中に電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従って、ゲイン制御信号Vを変え、送信電力Pを補正する。また、送信スロットが終了したら、ゲイン制御信号Vにより送信電力Pを0にして送信を終了する。

【0028】このように、時間 $t = t_i + jT$ （ j は任意の整数）から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの送信スロット S_j において、端末Aの最初（ $t = t_i + jT$ ）の送信電力Pである送信電力初期値 P_i は、端末Aにより設定され、端末Aが電力制御符号を最初に受信してからスロット終了時（ $t = t_i + jT + \Delta t$ ）までの端末Aの送信電力Pは、受信電力変位に従って基地局Bにより制御される。

【0029】第1の実施形態

図4は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図4において、 S_j は時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの送信スロットである。また、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値であり、時間 $t = t_i + jT$ から送信電力補正が開

始されるまでの送信電力Pである。また、 $P_e(S_j)$ は、送信スロット S_j の送信電力最終値であり、送信終了時間 $t = t_i + jT + \Delta t$ またはその直前の送信電力Pである。

【0030】第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{j-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を記憶しておき、この $P_e(S_{j-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とするものである。

【0031】図5は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図5において、Dは基地局Bから送信された制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vは電力増幅部3のゲインを制御するためのゲイン制御信号、 V_i はゲイン制御信号初期値、 V_e はゲイン制御信号最終値である。

【0032】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値 V_i を $V_i(S_j)$ 、送信スロット S_j のゲイン制御信号最終値 V_e を $V_e(S_j)$ とする。ゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ は時間 $t = t_i + jT$ から送信電力補正が開始されるまでのゲイン制御信号Vである。また、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は、送信終了時間 $t = t_i + jT + \Delta t$ またはその直前のゲイン制御信号Vである。ゲイン制御信号Vは送信電力Pにリニアに対応する。また、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は送信電力初期値 $P_i(S_j)$ に対応し、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は送信電力最終値 $P_e(S_j)$ に対応する。

【0033】図5の電力制御部9は、ゲイン制御部11と、最終値選択部12とを有する。ゲイン制御部11および最終値選択部12は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0034】最終値選択部12は、送信スロット S_{j-1} において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{j-1})$ を記憶しておき、この $V_e(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ として、ゲイン制御部11に送る。

【0035】ゲイン制御部11は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値 $V_i(S_0)$ （ $= V_e(S_{j-1})$ ）にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ （ $= P_e(S_{j-1})$ ）に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることに

力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0036】図4のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも長い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力瞬時値に追従させることが望ましい。

【0037】この第1の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしているため、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ は理想送信電力瞬時値に追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点を解決することができる。

【0038】このように第1の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この $P_e(S_{-1})$ を次の

$$P_i(S_0) = P_{en} \\ = [P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) \cdots + P_e(S_{-n})] / n$$

により求めるものである。つまり、過去の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, $\cdots P_e(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{en} を求め、この移動平均値 P_{en} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第2の実施形態において、最終値個数 n を $n=1$ とした特別な場合が上記第1の実施形態に相当する。

【0041】図7は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図7において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、Venはゲイン制御信号初期値Viとして求められたゲイン制御信号移動平均値である。

【0042】図7の電力制御部9は、ゲイン制御部21※

$$V_i(S_0) = V_{en} \\ = [V_e(S_{-1}) + V_e(S_{-2}) \cdots + V_e(S_{-n})] / n$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部21に送る。

【0045】ゲイン制御部21は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(2)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(1)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることに

*送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0039】第2の実施形態

図6は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図6において、 S_j は時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値、 $P_e(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力最終値である。

【0040】第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , $\cdots S_{-n}$ (n は正の整数)の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, $\cdots P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

… (1)

※と、最終値選択部22と、移動平均演算部23とを有する。ゲイン制御部21および最終値選択部22は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0043】最終値選択部22は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を保持し、このゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を移動平均演算部23に送る。

【0044】移動平均演算部23は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , $\cdots S_{-n}$ のゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$, $V_e(S_{-2})$, $\cdots V_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

… (2)

止する。

【0046】図6のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも短い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力中央値に追従させることが望ましい。

【0047】この第2の実施形態では、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , $\cdots S_{-n}$ の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, $\cdots P_e(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{en} を求め、この P_{en} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力移動平均値 P_{en} は、最終値個数 n が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。上記第1の実

施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動した場合に、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがある。しかし、この第2の実施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第2の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、最終値個数 n を増やす必要がある。また、最終値個数 n が少ないほど、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度は高くなる。

【0048】このように第2の実施形態によれば、端末*

$$P_i(S_0) = P_{ea} \\ = a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1}) \cdots (3)$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を求め、この送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。上記(3)式において、 a は忘却係数であり、 $0 \leq a < 1$ である。なお、この第3の実施形態において、忘却係数 a を $a=0$ とした特別な場合が上記第1の実施形態に相当する。

【0050】図8は第3の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図8において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号であり、 V_i はゲイン制御信号初期値、 V_e はゲイン制御信号最終値である。また、 V_{ea} はゲイン制御信号初期値 V_i として求められたゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0051】図8の電力制御部9は、ゲイン制御部31※

$$V_i(S_0) = V_{ea} \\ = a \times V_i(S_{-1}) + (1-a) \times V_e(S_{-1}) \cdots (4)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を記憶するとともにゲイン制御部31に送る。

【0054】ゲイン制御部31は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(4)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(1)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0055】理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも短い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力中央値に追従させることが望ま

* Aにおいて、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \cdots , S_{-n} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \cdots , $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0049】第3の実施形態

第3の実施形態の送信電力初期値更新方法は、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

※と、最終値選択部32と、指数重み付け平均演算部33とを有する。ゲイン制御部31および最終値選択部32は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0052】最終値選択部32は、直前の送信スロット S_{-1} において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$ を保持し、この $V_e(S_{-1})$ を指数重み付け平均演算部33に送る。

【0053】指数重み付け平均演算部33は、直前の送信スロット S_{-1} のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_{-1})$ およびゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$ を記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

【0056】この第3の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を求め、この P_{ea} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} は、忘却係数 a が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第3の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数 a を大きくする必要がある。また、忘却係数 a を小さくするほど、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度は高くなる。

【0057】また、この第3の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部33の回路規模は、上記第2の実施形態の移動平均演算部23よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第2の実施形態よりも小さくすることができる。

【0058】このように第3の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{i-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{i-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{i-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{i-1})$ および $P_e(S_{i-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0059】第4の実施形態

第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて最終値個数 n あるいは忘却係数 a を変え、上記第1、第2、または第3の実施形態を実現するものである。

【0060】図9は第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図9において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、 V_i はゲイン制御信号初期値、 V_e はゲイン制御信号最終値である。また、Eは伝搬路の変動の速さを通知するための伝搬路検知信号である。また、 n は上記（1）および（2）式の最終値個数であり、 a は上記（3）および（4）式の忘却係数である。また、 $V_e n$ は上記（2）式のゲイン制御信号移動平均値であり、 $V_e a$ は上記（4）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0061】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ （従って送信電力初期値 $P_i(S_j)$ ）を求めるときの最終値個数 n を $n(S_j)$ とし、忘却係数 a を $a(S_j)$ とする。

【0062】図9の電力制御部9は、ゲイン制御部41と、送信電力監視部42と、平均演算制御部43と、最終値選択部44と、平均演算部45とを有する。ゲイン制御部41、送信電力監視部42、および最終値選択部44は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信ス

ロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0063】最終値選択部44は、図7の最終値選択部22または図8の最終値選択部32である。また、平均演算部45は、図7の移動平均演算部23または図8の指数重み付け平均演算部33である。

【0064】送信電力監視部42は、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部43に通知する。送信スロット S_j において送信電力Pが基地局Bにより制御される期間では、送信電力Pの瞬時値の変動は、理想送信電力瞬時値の変動に追従する。理想送信電力瞬時値の変動は、伝搬路の変動に追従している。従って、送信電力Pの瞬時値（ゲイン制御信号Vの瞬時値）の変動を監視することにより、伝搬路の変動の速さを検知できる。例えば、送信スロット S_j の送信電力Pの極大値個数または極小値個数をカウントし、これらの個数を伝搬路検知信号で平均演算制御部43に送る。この場合、極大値個数または極小値個数が多いほど、伝搬路の変動は速いことになる。

【0065】平均演算制御部43は、直前の送信スロット S_{i-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、最終値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ を決め、平均演算部45に通知する。伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図6のように速い場合には、 $n(S_0) \geq 2$ 、 $a(S_0) > 0$ に設定される。また、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図4のように遅い場合には、 $n(S_0) = 1$ 、 $a(S_0) = 0$ に設定され、上記第1の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0066】平均演算部45は、平均演算制御部43から通知された最終値個数 $n(S_0)$ で上記（2）式の移動平均演算を実施し、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を求める。あるいは、平均演算制御部43から通知された忘却係数 $a(S_0)$ で上記（4）式の指数重み付け演算を実施し、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を求める。そして、求めたゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部41に送る。

【0067】ゲイン制御部41は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部45から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時

に、ゲイン制御信号 V を下げることにより送信電力 P を0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0068】この第4の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数 n または指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるようにしているため、上記第1の実施形態と上記第2の実施形態、あるいは上記第1の実施形態と上記第3の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、送信電力初期値 P_i は、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、遅い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点および第2の問題点を解決することができる。

【0069】このように第4の実施形態によれば、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0070】第5の実施形態

図10は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図10において、 S_j は時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値である。また、 $P_a(S_j)$ は、送信スロット S_j の送信電力スロット平均値であり、送信電力 P の瞬時値の時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの平均値である。

【0071】第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{j-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{j-1})$ を求めて記憶しておき、この $P_a(S_{j-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とするものである。

【0072】図11は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図11において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、 V はゲイン制御信号、 V_i はゲイン制御信号初期値である。また、 V_a はゲイン制御信号スロット平均値である。

【0073】送信スロット S_j のゲイン制御信号平均値 V_a を $V_a(S_j)$ とする。ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ は、ゲイン制御信号 V の瞬時値の時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの平均値であり、送信電力スロット平均値 $P_a(S_j)$ に対応する。

【0074】図11の電力制御部9は、ゲイン制御部51と、スロット平均部52とを有する。ゲイン制御部51およびスロット平均部52は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0075】スロット平均部52は、送信スロット S_{j-1} において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{j-1})$ を求め、この $V_a(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ として、ゲイン制御部51に送る。

【0076】ゲイン制御部51は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号 V を初期値 $V_i(S_0)$ （= $V_a(S_{j-1})$ ）にすることにより、送信電力 P を初期値 $P_i(S_0)$ （= $P_a(S_{j-1})$ ）に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号 V を変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力 P を補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号 V を下げることにより送信電力 P を0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0077】この第5の実施形態では、直前の送信スロット S_{j-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。図10のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長 Δt よりも十分に短い場合には、理想送信電力瞬時値のスロット平均値が理想送信電力中央値に近似するため、送信電力スロット平均値 $P_a(S_{j-1})$ は送信スロット S_{j-1} での理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長 Δt よりも十分に短い場合に、図10のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0078】このように第5の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{j-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{j-1})$ を求めて記憶しておき、この $P_a(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、伝搬路の変動に対応することができる。

【0079】第6の実施形態

図12は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図12において、 S_j は時間 $t = t_i + jT$ から $t = t_i + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値、 P_a

(S_j) は送信スロット S_j の送信電力スロット平均値である。

【0080】第6の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信期間 S_{-1} , S_{-2} , \dots S_{-n} (n は正の整数) *

$$P_i(S_0) = P_{an} \\ = [P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) \dots + P_a(S_{-n})] / n$$

により求めるものである。つまり、過去の送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots P_a

(S_{-n}) から送信電力移動平均値 P_{an} を求め、この送信電力移動平均値 P_{an} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第6の実施形態において、スロット平均値個数 n を $n=1$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0081】図13は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図13において、Dは制御データ(ポーリング制御データD1または電力制御データD2)、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、 V_{an} はゲイン制御信号移動平均値である。

【0082】図13の電力制御部9は、ゲイン制御部61と、スロット平均部62と、移動平均演算部63とを※

$$V_i(S_0) = V_{an} \\ = [V_a(S_{-1}) + V_a(S_{-2}) \dots + V_a(S_{-n})] / n \dots (6)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部61に送る。

【0085】ゲイン制御部61は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(6)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(5)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0086】この第6の実施形態では、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \dots S_{-n} の送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots $P_a(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{an} を求め、この P_{an} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力スロット平均値 P_a は、理想送信電力瞬時値の変動周期が比較的長くなると(例えば、送信スロット長 Δt の半分ぐらい)、送信電力スロット平均値 P_a は理想送信電力中央値に近似しなくなる。しかし、送信電力移動平均値 P_{an} は、スロット平均値個数 n が理想送信電力瞬

*数) の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

$\dots (5)$

※有する。ゲイン制御部61およびスロット平均部62は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0083】スロット平均部62は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を求め、この $V_a(S_j)$ を移動平均演算部63に送る。

【0084】移動平均演算部63は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \dots S_{-n} のゲイン制御信号平均値 $V_a(S_{-1})$, $V_a(S_{-2})$, \dots $V_a(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0087】また、第6の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、スロット平均値個数 n を増やす必要がある。しかし、スロット平均値個数 n を増やすと、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第6の実施形態 ($n \geq 2$ の場合) は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態 ($n=1$ の場合) よりも追従感度が鈍くなる。

【0088】また、第6の実施形態では、送信電力スロット平均値 P_a から送信電力移動平均値 P_{an} を求めているため、送信電力最終値 P_e から送信電力移動平均値 P_{an} を求める場合よりも n の適正値が小さくなる。従って、上記第2の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0089】このように第6の実施形態によれば、端末Aにおいて、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \dots S_{-n} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, \dots $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、過去の送信電

力スロット平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット S_n の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0090】第7の実施形態

$$P_i(S_n) = P_{aa} \\ = a \times P_i(S_{n-1}) + (1-a) \times P_a(S_{n-1}) \cdots (7)$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{n-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求め、この送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を次の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にするものである。なお、この第7の実施形態において、忘却係数 a を $a=0$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0091】図14は第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図14において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、Vaaはゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0092】図14の電力制御部9は、制御電圧生成部71と、スロット平均部72と、移動平均演算部73と※

$$V_i(S_n) = V_{aa} \\ = a \times V_i(S_{n-1}) + (1-a) \times V_a(S_{n-1}) \cdots (8)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_n)$ を記憶するとともにゲイン制御部71に送る。

【0095】ゲイン制御部71は、送信スロット S_n の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(8)式の初期値 $V_i(S_n)$ にすることにより、送信電力Pを上記(7)式の初期値 $P_i(S_n)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_n の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0096】この第7の実施形態では、直前の送信スロット S_{n-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット平均値 $P_a(S_{n-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求め、この P_{aa} を次の送信スロット S_n の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ にしている。この送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} は、忘却係数 a が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正值になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技

* 第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{n-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信スロット S_{n-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{n-1})$ を求めて記憶しておき、

※を有する。ゲイン制御部71およびスロット平均部72は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_n の送信電力初期値 $P_i(S_n)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0093】スロット平均部72は、直前の送信スロット S_{n-1} において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{n-1})$ を求め、この $V_a(S_{n-1})$ を指数重み付け平均演算部73に送る。

【0094】指数重み付け平均演算部73は、直前の送信スロット S_{n-1} のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_{n-1})$ およびゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{n-1})$ を記憶しており、次の送信スロット S_n のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_n)$ を、

術の第2の問題点を解決することができる。

【0097】また、第7の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数 a を大きくする必要がある。しかし、忘却係数 a を増やすと、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第7の実施形態($a > 0$ の場合)は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態($a = 0$ の場合)よりも追従感度が鈍くなる。

【0098】また、第7の実施形態では、送信電力スロット平均値 P_a から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求めているため、送信電力最終値 P_e から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求める場合よりも a の適正值が小さくなる。従って、上記第3の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0099】また、第7の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部73の回路規模は、上記第6の実施形態の移動平均演算部63よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第6の実施形態よりも小さくすることができる。

【0100】このように第7の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{n-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{n-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{n-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{n-1})$ および $P_e(S_{n-1})$ の指数

重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0101】第8の実施形態

第8の実施形態の送信電力初期値更新方法は、上記第6または第7の実施形態において、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるものである。
 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第5の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を変え、上記第5、第6、または第7の実施形態を実現するものである。

【0102】図15は第8の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図15において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号である。また、 n は上記（5）および（6）式のスロット平均値個数であり、 a は上記（7）および（8）式の忘却係数である。また、 V_{an} は上記（6）式のゲイン制御信号移動平均値であり、 V_{aa} は上記（8）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0103】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ （従って送信電力初期値 $P_i(S_j)$ ）を求めるときのスロット平均値個数 n を $n(S_j)$ 、忘却係数 a を $a(S_j)$ とする。

【0104】図15の電力制御部9は、制御電圧生成部81と、送信電力監視部82と、平均スロット数決定部83と、スロット平均部84と、平均演算部85とを有する。ゲイン制御部81、送信電力監視部82、およびスロット平均部84は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0105】スロット平均部84は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を求め、この $V_a(S_j)$ を平均演算部85に送る。

【0106】送信電力監視部82は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部8

3に通知する。

【0107】平均演算制御部83は、直前の送信スロット S_{j-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、スロット平均値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ を決め、平均演算部85に通知する。 $n(S_0)=1$ あるいは $a(S_0)=0$ の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0108】平均演算部85は、平均演算制御部83から通知されたスロット平均値個数 $n(S_0)$ に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記（6）式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} を求める。あるいは、平均演算制御部83から通知された忘却係数 $a(S_0)$ に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記（8）式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ としてゲイン制御部81に送る。

【0109】ゲイン制御部81は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部85から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0110】この第8の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n または指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるようにしているため、上記第5の実施形態と上記第6の実施形態、あるいは上記第5の実施形態と上記第7の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、上記第5の実施形態よりも高精度に、かつ上記第6あるいは第7の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0111】このように第8の実施形態によれば、上記第6あるいは第7の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応

するように更新することができる。

【0112】第9の実施形態

第9の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、平均演算による値（上記（5）式の送信電力移動平均値 V_{an} あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を $P_i(S_0)$ にするかを決め、平均演算による値を $P_i(S_0)$ にする場合

10 には、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第5の実施形態と同じになる。また、直前の送信電力最終値を次の送信電力初期値にする場合には、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、上記第8の実施形態において、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ する上記第1の実施形態を選択できるようにしたものである。従って、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第

20 1、第5、第6の実施形態、あるいは上記第1、第5、第7の実施形態を実現するものである。

【0113】図16は第9の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図16において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号、nは上記（5）および（6）式のスロット平均値個数、aは上記（7）および（8）式の忘却係数、 V_{an} は上記（6）式のゲイン制御信号移動平均値、 V_{aa} は上記（8）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。また、Fは、ゲイン制御信号最終値 V_e をゲイン制御信号初期値 V_i にするか、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} をゲイン制御信号初期値 V_i にするかを通知するためのセレクト信号である。

【0114】図16の電力制御部9は、ゲイン制御部91と、送信電力監視部92と、平均スロット数決定部93と、スロット平均部94と、平均演算部95と、最終値選択部96と、セクタ97とを有する。ゲイン制御部91、送信電力監視部92、および最終値選択部96は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0115】スロット平均部94は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$

を求め、このゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を平均演算部95に送る。

【0116】最終値選択部96は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を保持し、このゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ をセクタ97に送る。

【0117】送信電力監視部92は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部93に通知する。

【0118】平均演算制御部93は、直前の送信スロット S_{j-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするかを決め、これをセレクト信号Fによりセクタ97に通知する。また、平均演算部95の値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にする場合には、スロット平均値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ のいずれかを決め、平均演算部95に通知する。 $n(S_0)=1$ あるいは $a(S_0)=0$ の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0119】平均演算部95は、平均演算制御部93から通知されたスロット平均値個数 $n(S_0)$ に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記（6）式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} を求める。あるいは、平均演算制御部93から通知された忘却係数 $a(S_0)$ に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記（8）式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれかをセクタ97に送る。

【0120】セクタ97は、平均演算制御部93からのセレクト信号Fに従って、送信電力最終値 $P_e(S_{j-1})$ 、または平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を、次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ としてゲイン制御部91に送る。

【0121】ゲイン制御部91は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vをセクタ97から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末A

は送信電力初期値 $P_i (S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データ D_2 が入力されると、この電力制御データ D_2 に従ってゲイン制御信号 V を変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力 P を補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号 V を下げることににより送信電力 P を 0 にする。これにより、端末 A は送信を停止する。

【0122】この第9の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて上記第1の実施形態と上記第8の実施形態のいずれかを選択できるようにしている。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第1、第5、第6の実施形態、あるいは上記第1、第5、第7の実施形態を選択できるようにしている。これにより、送信電力初期値 P_i は、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、遅い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点および第2の問題点を解決することができる。また、上記第8の実施形態が選択された場合に、上記第5の実施形態よりも高精度に、かつ上記第6あるいは第7の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0123】このように第9の実施形態によれば、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e (S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i (S_0)$ にするか、平均演算により求められた値（上記（5）式の送信電力移動平均値 P_{an} あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} のいずれか）を $P_i (S_0)$ にするかを決め、平均演算による値を $P_i (S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポーリング方式のCDMAシステムの構成図である。

【図2】図1のCDMAシステムのポーリング方法を説*

* 明する図である。

【図3】図1のCDMAシステムの端末および基地局の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図5】本発明の第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

10 【図7】本発明の第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図8】本発明の第3の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図9】本発明の第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図10】本発明の第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図11】本発明の第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

20 【図12】本発明の第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図13】本発明の第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図14】本発明の第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図15】本発明の第8の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図16】本発明の第9の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

30 【図17】従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

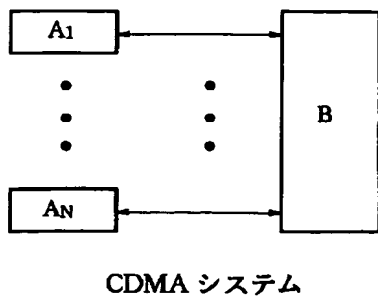
【図18】従来技術の第1の問題点を説明する図である。

【図19】従来技術の第2の問題点を説明する図である。

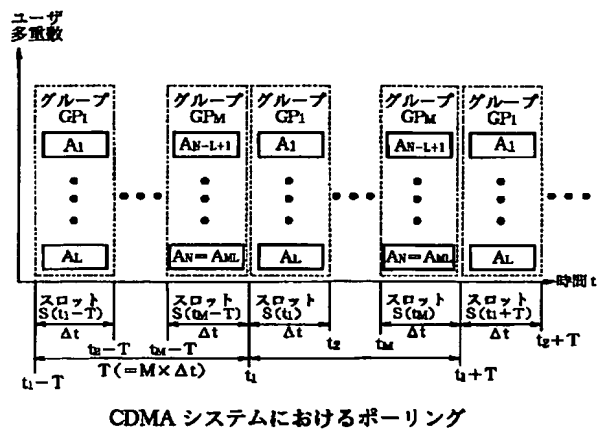
【符号の説明】

A 端末、 B 基地局、 3 電力増幅部、 9 電力制御部、 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91 ゲイン制御部、 12, 22, 32, 44, 96 最終値選択部、 23, 63 移動平均演算部、 33, 73 指数重み付け平均演算部、 42, 82, 92 送信電力監視部、 43, 83, 93 平均演算制御部、 45, 85, 95 平均演算部、 52, 62, 72, 84, 94 スロット平均部、 97 セレクタ。

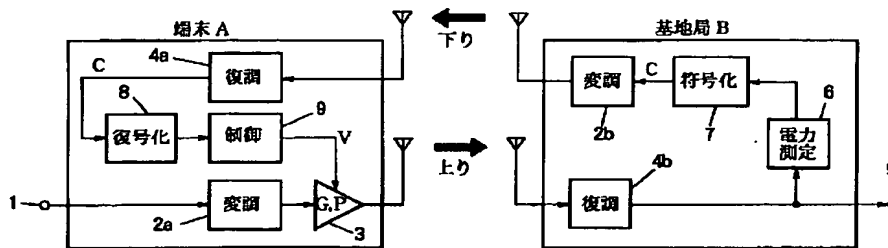
【図 1】



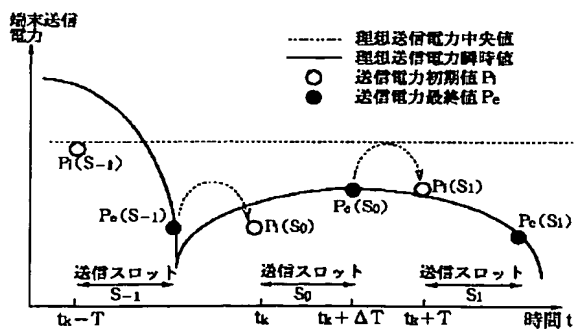
【図 2】



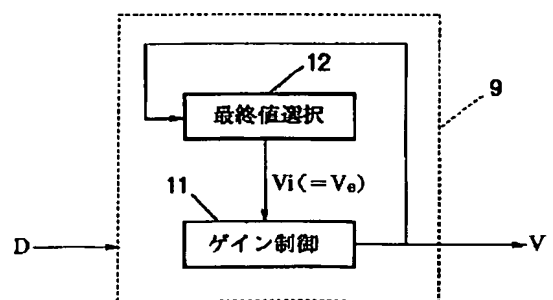
【図 3】



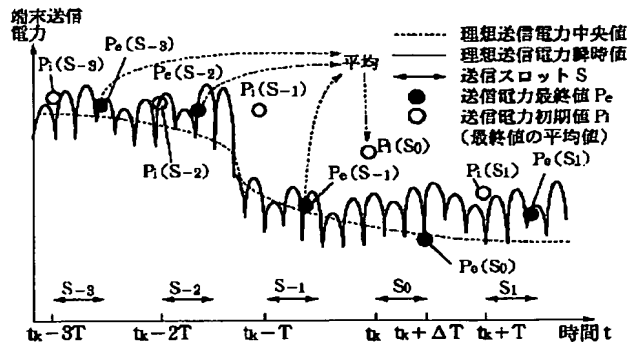
【図 4】



【図 5】

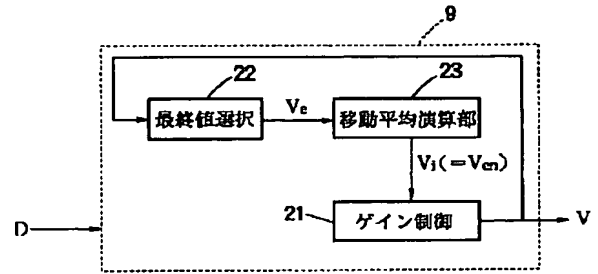


【図 6】



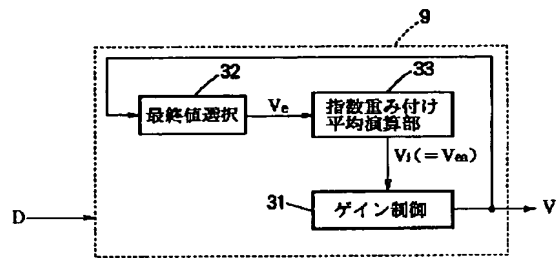
第 2 の実施形態

【図 7】



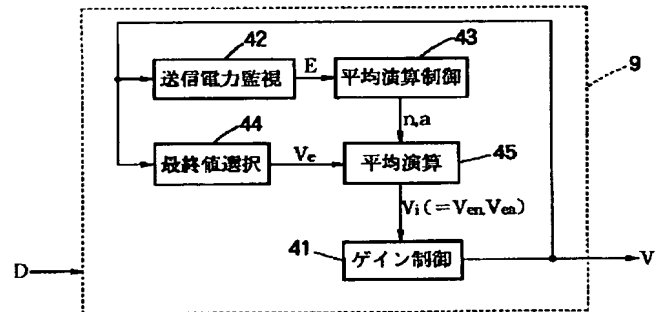
第 2 の実施形態

【図 8】



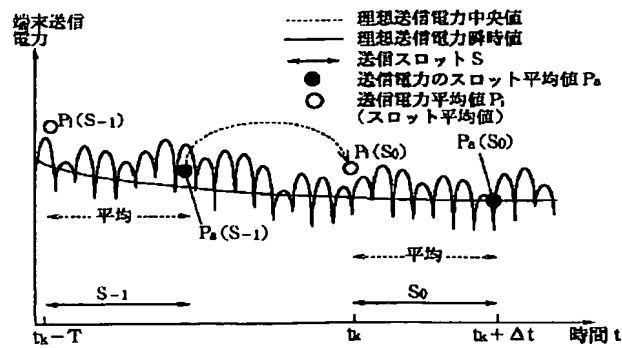
第 3 の実施形態

【図 9】



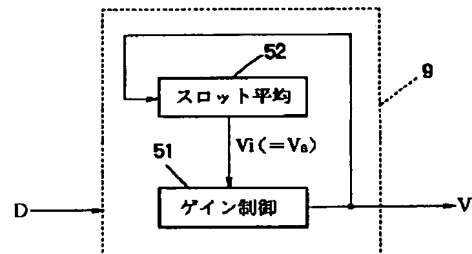
第 4 の実施形態

【図 10】



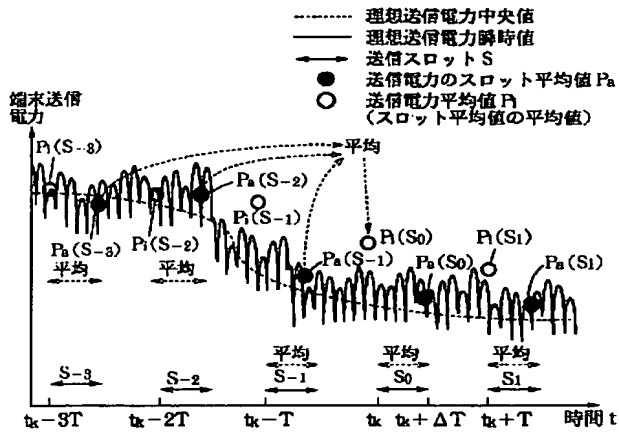
第 5 の実施形態

【図 11】



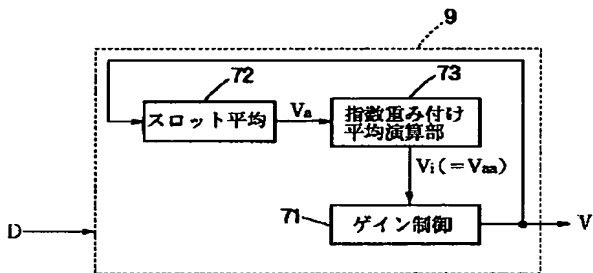
第 5 の実施形態

【図 12】



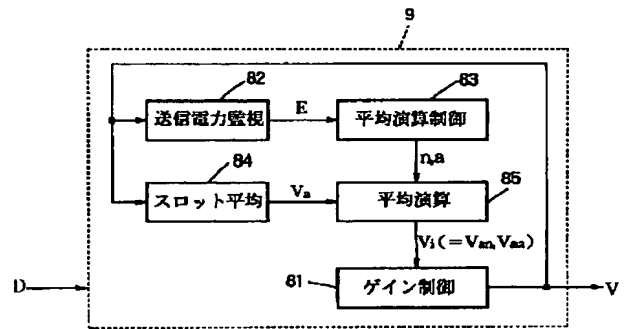
第 6 の実施形態

【図 14】



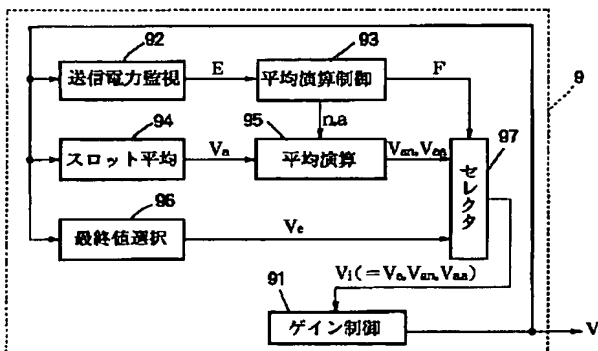
第 7 の実施形態

【図 15】



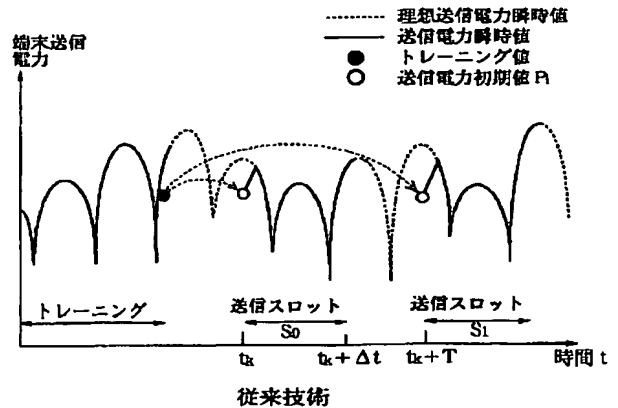
第 8 の実施形態

【図 16】



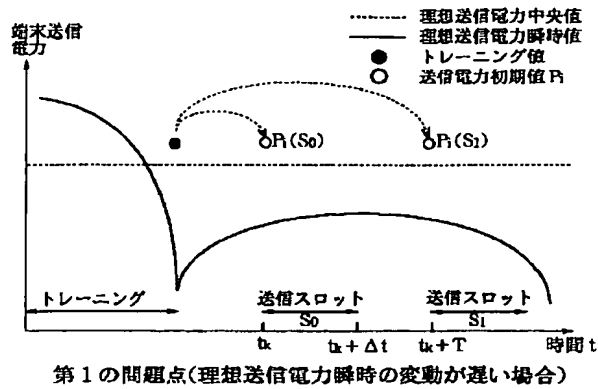
第 9 の実施形態

【図 17】

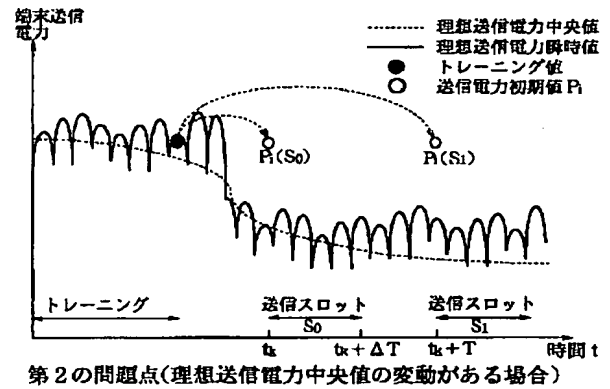


従来技術

【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K022 EE01 EE11 EE21
 5K067 AA01 BB02 CC10 DD57 EE02
 EE10 EE22 GG08 GG11 HH22
 HH23 LL01
 5K072 AA02 BB13 BB25 CC20 DD11
 DD16 EE19 GG33 GG36 GG40

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

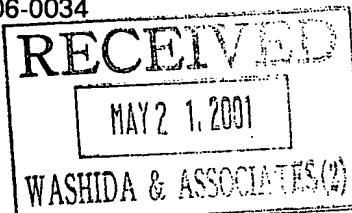
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 10 May 2001 (10.05.01)		
Applicant's or agent's file reference 2F00182-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/07424	International filing date (day/month/year) 24 October 2000 (24.10.00)	Priority date (day/month/year) 29 October 1999 (29.10.99)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU, KP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AE, AG, AL, AM, AP, AT, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OA, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA,
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).
3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 10 May 2001 (10.05.01) under No. WO 01/33877

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年10月23日（23.10.2000）月曜日 11時49分45秒

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2F00182-PCT
I	発明の名称	基地局装置及び送信電力制御方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-4ja	名称	
II-4en	Name	
II-5ja	あて名:	
II-5en	Address:	
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-1473
II-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	金本 英樹 KANEMOTO, Hideki 239-0847 日本国 神奈川県 横須賀市 光の丘6-2-801 6-2-801, Hikari no Oka, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0847 Japan
III-1-4ja	氏名(姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First)	
III-1-5ja	あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年10月23日 (23.10.2000) 月曜日 11時49分45秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	加藤 修
III-2-4en	Name (LAST, First)	KATO, Osamu
III-2-5ja	あて名:	237-0066 日本国
III-2-5en	Address:	神奈川県 横須賀市
III-2-6	国籍(国名)	5-45-G302, Shonantakatori,
III-2-7	住所(国名)	Yokosuka-shi, Kanagawa 237-0066
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名	Japan
IV-1-1ja	下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1en	氏名(姓名)	鷺田 公一
IV-1-2ja	Name (LAST, First)	WASHIDA, Kimihito
IV-1-2en	あて名:	206-0034 日本国
IV-1-3	Address:	東京都 多摩市
IV-1-4	電話番号	鶴牧1丁目24-1
IV-1-5	ファクシミリ番号	新都市センタービル5階
V	国の指定	5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	24-1, Tsurumaki 1-chome,
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	Tama-shi, Tokyo 206-0034
V-3		Japan
V-4		042-338-4600
V-5		042-338-4605
V-6		AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW
V-7		及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
V-8		EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM
V-9		及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-10		EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
V-11		LU MC NL PT SE
V-12		及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-13		OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD
V-14		TG
V-15		及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-16		AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA
V-17		CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD
V-18		GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC
V-19		LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO
V-20		NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT
V-21		TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年10月23日（23.10.2000）月曜日 11時49分45秒

2F00182-PCT

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年10月29日 (29.10.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-308077
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	照合欄	用紙の枚数
VIII-1	願書	4
VIII-2	明細書	11
VIII-3	請求の範囲	2
VIII-4	要約	1
VIII-5	図面	5
VIII-7	合計	23
VIII-8	添付書類	添付
VIII-8	手数料計算用紙	✓
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓
VIII-10	包括委任状の写し	✓
VIII-16	PCT-EASYディスク	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振り込みを証明する書面
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	2
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	鷺田 公一

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年10月23日（23.10.2000）月曜日 11時49分45秒

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--